



УДК 621.74.043.2 + 621.7.079

Поступила 23.12.2013

А. А. ПИВОВАРЧИК, Е. А. ГОРБАЧЕВСКИЙ, УО ГрГУ им. Янки Купалы,
А. М. МИХАЛЬЦОВ, В. Г. ДАШКЕВИЧ, БНТУ

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ НАНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТОЛЩИНУ СМАЗОЧНО-РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО СЛОЯ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Приведены результаты исследований по определению толщины смазочно-разделительного слоя в зависимости от способов их нанесения на поверхность литейной оснастки.

The results of researches on determination of thickness of lubricating and separation layer depending on ways of their application on the surface of foundry equipment are given.

Введение

В настоящее время приоритетным направлением в машиностроительной отрасли Республики Беларусь является повышение качества изготавливаемой продукции и создание конкурентоспособной продукции.

Литье под высоким давлением (ЛПД) – одно из наиболее высокопроизводительных способов получения точных литых деталей и заготовок из цветных сплавов с качественной поверхностью [1].

Изготавливаемые методом ЛПД отливки имеют сложную конфигурацию и, как правило, содержат различного рода внутренние полости и отверстия, которые выполняют с помощью металлических стержней либо вставок. В момент извлечения отливки из пресс-формы в зоне контакта стержня и отливки возникают силы трения, обусловленные обжатием стержня затвердевающей отливки, которые приводят к образованию задиоров на поверхности отливки [2].

С целью снижения сил трения в момент удаления отливки из полости пресс-формы необходимо использовать разделительные покрытия (смазки), основным назначением которых является обеспечение высокой смазывающей и разделяющей способности.

Получение качественных отливок напрямую зависит от удовлетворительной работы смазки, которая в свою очередь, прежде всего, связана с образованием на поверхности пресс-формы тонких смазочно-разделительных слоев, образующихся после нанесения разделительных покрытий. При этом толщина слоя разделительных покрытий за-

висит от способа нанесения, времени распыления смазки, скорости ее перемещения, состава и свойств компонентов, входящих в состав смазки [3].

Цель настоящей работы – исследование влияния способа нанесения водоэмульсионных разделительных покрытий на толщину смазочно-разделительного слоя при литье алюминиевых сплавов под давлением.

Методика проведения исследований

Изучение влияния способа нанесения разделительных покрытий на толщину смазочно-разделительного слоя при литье под давлением проводили на машине литья под давлением мод. Buhler-34D. Марка заливаемого сплава АК12М2. Температура заливаемого металла составляла 620 ± 10 °С. Разогрев пресс-формы до рабочей температуры проводили посредством 10–12 запрессовок. Время выдержки отливки в форме во всех случаях составляло 15 с.

В ходе исследований использовали составы разделительных покрытий, разбавленные водой в пропорции 1:50, 1:100, 1:150 (рекомендуемая производителем степень разбавления). Полученные экспериментальные данные приведены на рис. 1–3. Нанесение разделительных покрытий на поверхность пресс-формы осуществляли следующими способами: вручную «квачом», а также механизировано (пистолетом-распылителем, пистолетом-распылителем эжекционного типа). Смазывание пресс-формы пистолетами-распылителями производили с расстояния 0,5 м при давлении воздуха в сети $2,5 \cdot 10^5$ Па в течение 5 с.

Составы исследуемых разделительных покрытий

Номер состава разделительного покрытия	Разделительное покрытие
1	B40 (Беларусь)
2	СТАВРОЛ 500 марка 3 (Россия)
3	DASCOCAST 1140 (США)
4	CONDAFOND 310 (Франция)
5	Trennex W 3325 /10 (Германия)
6*	РП-1 (Беларусь)

* Состав разделительного покрытия, разработанного на кафедре «Металлургия литейных сплавов» БНТУ.

Толщину образовавшегося слоя разделительного покрытия на поверхности пресс-формы определяли перед запрессовкой расплава и извлечением отливки. Измерение толщины слоя разделительного покрытия осуществляли с помощью радиоволнового толщиномера марки ТМ-300, который обеспечивает измерение толщины покрытий от 1 до 300 мкм. Индикация результатов измерений – цифровая. Предел допускаемой основной погрешности измерения толщины покрытия равен $\pm 0,03T$, где T – измеряемая величина, мкм. Замеры толщины слоя разделительного покрытия, образовавшегося в результате смазывания пресс-формы, производили в трех точках пресс-формы, после чего опреде-

ляли среднеарифметическое значение толщины слоя разделительного покрытия.

Составы испытываемых разделительных покрытий для литья алюминиевых сплавов под давлением приведены в таблице.

Результаты исследований и их обсуждение

Из рис. 1 видно, что после нанесения разделительных покрытий вручную «квачом» толщина смазочно-разделительного слоя максимальна и в зависимости от состава смазки и степени ее разбавления варьируется от 55 до 18 мкм. При этом минимальные значения толщины смазочно-разделительного слоя получены при использовании смазки Trennex W 3325 /10 (22 мкм).

Промежуточные значения толщины смазочно-разделительных слоев исследуемых разделительных покрытий получены при нанесении смазки с помощью пистолета-распылителя (рис. 2).

Минимальные значения толщины смазочно-разделительных слоев исследуемых разделительных покрытий получены при нанесении смазки с помощью пистолета-распылителя эжекционного типа (рис. 3). При этом толщина слоя исследуемых разделительных покрытий колеблется от 12 до 1,5 мкм. Лучший результат наблюдается при использовании

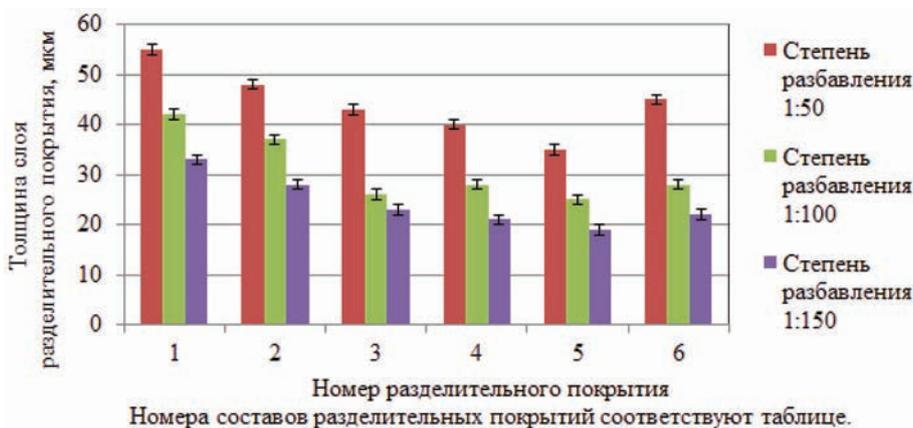


Рис. 1. Толщина смазочно-разделительного слоя разделительных покрытий при нанесении вручную «квачом»

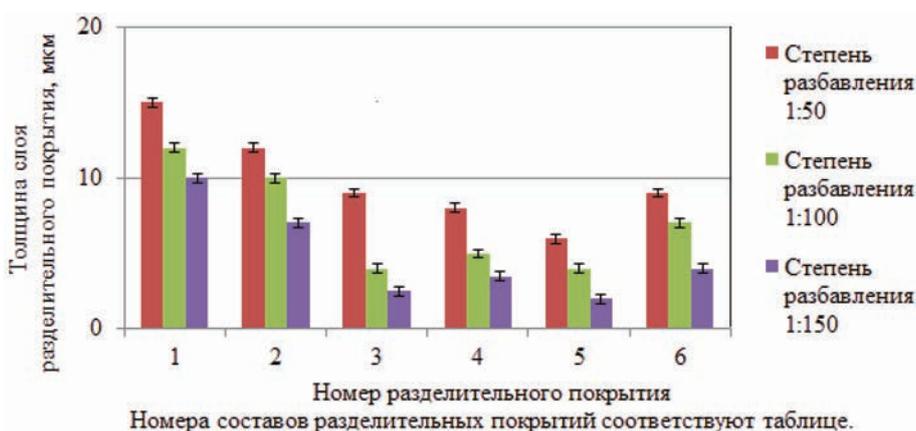


Рис. 2. Толщина смазочно-разделительного слоя разделительных покрытий при нанесении пистолетом-распылителем

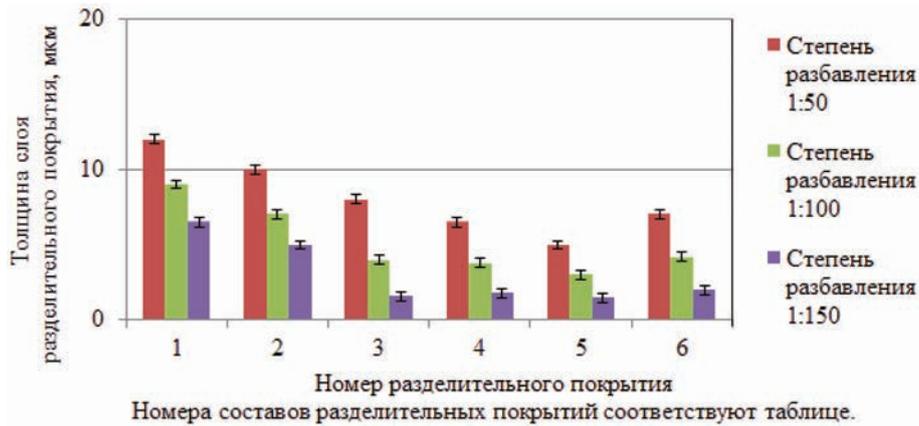


Рис. 3. Толщина смазочно-разделительного слоя разделительных покрытий при нанесении пистолетом-распылителем эжекционного типа

смазки DASCOCAST 1140 (США) и Trennex W 3325 /10 (Германия) (1,8 и 1,5 мкм соответственно). Промежуточные значения получены при использовании смазки CONDAFOND 310 (Франция) и РП-1 (Беларусь) (2,0 и 2,5 мкм).

Выводы

В ходе проведенных исследований установлено, что при нанесении разделительных покрытий на поверхность пресс-формы механизировано тол-

щина смазочно-разделительного слоя снижается в 3,6 – 10,5 раз по сравнению с нанесением смазки вручную «квачом».

Исследования показали, что при нанесении на поверхность технологической оснастки разделительных покрытий предпочтение следует отдавать распылителям эжекционного типа, которые обеспечивают требуемое качество распыления и получение слоя минимальной толщины.

Литература

1. Специальные технологии литья под давлением: пер. с англ. / Дж. Авери, К. Т. Окамото. Санкт-Петербург: Изд-во «Профессия», 2009.
2. К а ш и р ц е в, Л. П. Литейные машины. Литье в металлические формы: Учеб. пособ. М.: Машиностроение, 2005. С. 31–38.
3. М и х а л ь ц о в А. М., П и в о в а р ч и к А. А. Эрозионная стойкость смазок при изготовлении отливок из алюминиевых сплавов методом литья под давлением // Литье и металлургия. 2008. № 2. С. 47–51.